Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn.

Über Wirkung und Erbgang gelbverstärkender Faktoren (y-Faktoren) bei wild- und lohfarbigen Hauskaninchen

Von

HEIDI BIEBER[1])

Bei wild- und lohfarbigen Hauskaninchen findet man in den gelb pigmentierten Haaren bzw. Haarabschnitten mannigfaltige Farbschattierungen, die von rötlich-gelb bis cremefarbig reichen (vgl. S. 318). Mehrere Arbeiten haben sich mit diesen variierenden Gelbtönen beschäftigt (Nachtsheim 1949, Cleffmann 1953, Robinson 1958, Bieber 1969), ohne jedoch die Unterschiede quantitativ zu messen, genetische gegen modifikatorische Ursachen abzugrenzen und den Erbgang der zugrunde liegenden Allele klären zu können.

Solche Gelb-Variation gibt es nicht nur im Fell von schwarzwilden oder lohfarbigen Kaninchen, sondern bei allen wildfarbigen Säugern. Bei ihnen unterliegt die Gelbfärbung dem Einfluß von Klimafaktoren (Eisentraut 1963, Lubnow 1966, Bieber und Lubnow 1970), wobei ebenfalls ungeklärt ist, wie weit das Klima als Selektionsfaktor auf den Genotyp wirkt und wie weit es die Gelbfärbung bei konstantem Genotyp modifiziert.

Da Haltung und Zucht von Wildtieren im Labor schwierig und ihre Farbgenetik weitgehend unbekannt ist, die Farbgenetik der Hauskaninchen dagegen intensiv erforscht wurde (Nachtsheim 1949, Danneel 1947, 1949, Cleffmann 1953, Lubnow 1963), soll die Analyse des Erbganges der gelbverstärkenden Faktoren an Hauskaninchen unternommen werden. Eine Zusammenstellung der Farbgene beim Hauskaninchen findet sich bei Nachtsheim.

Eine der Allelenserien, die A-Serie, regelt die Verteilung des Pigments und umfaßt, in der Reihenfolge ihrer Dominanz, die Gene A, a^t und a. Dabei bewirken die Gene A Wildfärbung, a^t die Lohfarbigkeit (d. h. einfarbig schwarze Haare auf dem Rücken, einen hellen Wildbauch und helle Zonen (Lohabzeichen) an Nase, Ohren, Augen und im Nacken) und a ein einfarbiges Fell (vergl. auch Tab. 1). Im Normalfall haben alle wild- und lohfarbigen Tiere das Gen für Normalgelb Y und daher eine schwach gelbliche, eher cremefarbige Bauchseite; ebenso sind die Binden der wildfarbigen Tiere nur schwach gelb pigmentiert. Der intensiv rötliche Ton der Schwarz-

[1]) Für die Förderung dieser Arbeit danke ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Die Remissionswerte wurden von der Rechenanlage IBM 7090/1410 am Bonner Institut für angewandte Mathematik mit freundlicher Unterstützung der GMD ausgewertet.

lohs auf dem Bauch, die typische „Lohfarbe", wird durch bestimmte, das gelbe Pigment verstärkende y-Faktoren (y_1, y_2..) hervorgerufen. Diese gelbverstärkenden y-Faktoren wurden einerseits mit dem Wildtyp kombiniert — daraus entstand das sog. Hasenkaninchen —, andererseits mit den cremefarbigen Lohs verbunden, was zur typischen „Loh"-färbung führte (Nachtsheim 1949). Zahl und Wirkung der Gelbverstärker (y_1, y_2..) sollen hier untersucht werden.

Tabelle 1: Genotypen und Gelb-Pigmentierung von Schwarzwild- und Schwarzloh-Kaninchen (nach Nachtsheim 1949).

1.	CEBDAY	Schwarzwild, Binden und Bauch hellgelb, cremefarbig
2.	CEBDa^{t}Y	Schwarzloh, Bauch und Lohabzeichen an Nase, Ohren, Augen und im Nacken blaßgelb, cremefarbig
3.	CEBDAY/y	Hasenkaninchen, Binden und Bauch rötlich
4.	CEBDa^{t}y	Schwarzloh, Bauch und Lohabzeichen stark rötlich

Material und Methode

Die Analyse der Gelb-Pigmentierung habe ich an 50 Hauskaninchen vorgenommen. Als P-Generation standen mit 3 am Bauch stark gelbrötlich gefärbte Schwarzloh-Tiere (Genotyp 4) und ein in den Binden der Rückenhaare und am Bauch sehr hell-gelb pigmentiertes Swarzwild-Kaninchen (Genotyp 1) zur Verfügung. Mit diesen Elterntieren und ihren Nachkommen habe ich Kreuzungen folgenden Typs durchgeführt:

Typ I: einfache Nachzucht reinrassiger Loh-Tiere (a^{t}y/a^{t}y) zu F_1 und F_2 sowie Kreuzung von F_1- mit F_2- mit P-Tieren,

Typ II: Testkreuzung von reinrassigen Loh-Tieren (a^{t}y/a^{t}y) mit heterozygoten Schwarzlohs (a^{t}y/aY) oder Schwarzwild-Kaninchen (AY/aY),

Typ III: heterozygote Schwarzlohs (a^{t}y/aY) wurden miteinander gekreuzt.

Für die Experimente habe ich hauptsächlich lohfarbige Tiere benutzt, da bei diesen die Ausgangstiere stark gelb-rötlich pigmentiert waren, was auf eine Kombination der a^t-Gene mit Gelbverstärkern schließen ließ. Ein Pigmentschwund in den F_1- oder F_2-Generationen sollte bei der intensiven Pigmentierung leichter zu registrieren sein als bei normal gelbgefärbten Schwarzwild-Kaninchen.

Die adulten Versuchstiere wurden am Ende der Kreuzungsexperimente getötet und ihre Bauchfelle auf die Gelb-Intensität hin untersucht (Lubnow und G. Niethammer 1963).

Für die photometrischen Messungen konnte ich ein Elrepho der Firma Zeiss benutzen, dessen Meßwerte im CIE-System von einer IBM 7090 ausgewertet wurden.

Bei den Schwarzwild-Kaninchen habe ich zunächst Rücken und Bauchfelle ausgemessen. Da sich keine nennenswerten Unterschiede in der Gelb-Sättigung zwischen Rücken und Bauch ergaben, sind in Tabelle 3 nur die Remissionswerte der Bauchfelle verzeichnet. Die Ergebnisse der Kreuzungsexperimente wurden schließlich mit Hilfe mehrerer Tests auf ihre statistische Sicherheit hin geprüft.

Ergebnisse

Genealogie und Remissionswerte

In der folgenden Tabelle 2 sind die Kreuzungsexperimente, nach Kreuzungstyp getrennt, aufgeführt (vgl. oben).

Tabelle 2: Kreuzungsexperimente.

Kreuzungs-typ (s. S. 318)	Eltern		Filialgenerationen					
			homozygot		heterozygot			
	♀	♂	(a^ty/a^ty)		(a^ty/aY)		(a^ty/AY)	
I	6649 (a^ty/a^ty)	264 (a^ty/a^ty)	♂ 917; ♀ 918	F_1				
I	6650 (a^ty/a^ty)	264 (a^ty/a^ty)	♂ 919; ♀♀ 920—922	F_1				
I	921 (a^ty/a^ty)	264 (a^ty/a^ty)	8370—8373 ♂ 929; ♀ 930	Rück-kr.				
I	922 (a^ty/a^ty)	917 (a^ty/a^ty)	8366—8369 ♂ 927; ♀ 928	F_2				
I	922 (a^ty/a^ty)	917 (a^ty/a^ty)	8301, 8302	F_2				
II	869 (AY/aY)	264 (a^ty/a^ty)			♂ 885; ♀ 886; ♀ 887	F_1	♂ ♂ 888—890; ♀ 891	F_1
II	918 (a^ty/a^ty)	885 (a^ty/aY)	8365	F_2	8363, 8364 ♂ 925; ♂ 926	F_2		
II	6650 (a^ty/a^ty)	885 (a^ty/aY)	8362	Rück-kr.	8379	Rück-kr.		
II	886 (a^ty/aY)	917 (a^ty/a^ty)	8307, 8308	F_2	8309, 8310	F_2		
					a^ty/aY	a^tY/aY		$a\cdot/a\cdot$
III	886 (a^ty/aY)	885 (a^ty/aY)			8375; ♀ 931; ♀ 932	8374, 8376	F_2	2 Alaska (einfarbig) schwarz
III	887 (a^ty/aY)	885 (a^ty/aY)			8377, 8378 ♀ 934	♂ 933	F_2	

Tabelle 3: Remissionswerte aller Versuchstiere.

Nr.	Sättigung p	Helligkeit Y	Wellenlänge λ	
♀ 6649	48,5	22,3	584	homozygot: a^ly/a^ly
♀ 6650	51,3	17,0	586	
♂ 264	43,6	20,9	588	
♂ 917	48,8	23,0	584	
♀ 918	45,8	17,5	586	
♂ 919	48,9	20,9	585	
♀ 920	46,2	16,7	586	
♀ 921	50,6	21,2	586	
♀ 922	47,4	18,6	587	
♂ 927	48,8	23,2	585	
♀ 928	45,5	19,4	587	
♂ 929	48,0	21,9	585	
♀ 930	47,4	18,8	585	
8301	45,9	24,0	584	
8302	47,7	22,9	584	
♀ 8307	46,8	23,6	583	
♂ 8308	48,8	22,1	585	
8362	46,7	22,5	584	
8365	50,7	25,3	583	
8366	49,9	22,3	585	
8367	48,4	21,3	584	
8368	50,3	23,5	584	
8369	48,4	21,3	585	
8370	49,9	21,1	585	
8371	48,4	21,3	584	
8372	47,6	20,4	585	
8373	48,6	20,4	584	
Mittelwert	48,1	21,2	585	
Varianz	1,8	2,1	1,2	
♂ 885	22,1	51,3	581	heterozygot: a^ly/aY
♀ 886	41,9	33,7	582	
♀ 887	41,7	38,9	583	
♂ 925	35,4	39,3	582	
♂ 926	37,8	31,8	583	
♀ 931	28,6	44,2	581	
♀ 932	38,2	38,6	582	
♀ 934	40,5	37,6	582	
♀ 8309	37,0	36,3	583	
♀ 8310	40,4	32,5	584	
8363	42,5	34,4	582	
8364	39,8	35,2	583	
8375	32,4	44,9	583	
8377	31,1	49,3	583	
8378	37,1	39,2	583	
8379	33,8	44,2	583	
Mittelwert	36,3	39,5	583	
Varianz	5,6	5,8	0,8	

Nr.	Sättigung p	Helligkeit Y	Wellenlänge λ	
♂ 888	32,7	45,7	583	heterozygot: a^ty/AY
♂ 889	34,4	42,6	581	
♂ 890	39,6	41,5	582	
♀ 891	46,1	28,7	584	
Mittelwert	38,2	39,6	583	
Varianz	6,0	7,5	1,3	
♀ 869	20,1	64,2	575	AY/aY und a^tY/aY
♂ 933	20,9	52,2	576	
8374	23,7	60,6	578	
8376	23,0	61,1	571	
Mittelwert	21,9	59,5	575	
Varianz	1,7	5,1	2,9	

Aus Tabelle 3 ergeben sich klar drei Gruppen mit verschiedener Gelbpigmentierung und unterschiedlicher Helligkeit, die offenbar den Genotypen y/y, y/Y bzw. Y/Y entsprechen:

Alle stark gelb-rötlich gefärbten Tiere (mit dem Genotyp y/y) haben eine Farbintensität von 45—51 % der Spektralfarbe bei Helligkeiten zwischen 17 und 25. (Schwarz hat im CIE-System den Wert 1; Weiß den Wert 80). Farbintensität und Helligkeit der schwächer gelb gefärbten Tiere (Genotypen y/Y und Y/Y) schwanken etwas mehr, die Sättigungswerte liegen jedoch deutlich unter denen der homozygoten a^ty/a^ty-Tiere bei gleichzeitig deutlich gestiegener Helligkeit (zwischen 32 und 60).

Bei den Kreuzungsexperimenten II und III entsprachen die Filialgenerationen einem einfachen, intermediären Erbgang bei freier Kombinierbarkeit der Gene A (bzw. a^t oder a) und Y (bzw. y), vergl. Tabelle 2. Außerdem ergaben sich keine Übergangstypen zwischen der Gruppe mit stärker gefärbtem und dunklerem und jener mit schwächer pigmentiertem und hellerem Fell. Daher handelt es sich bei der verstärkten Gelb-Pigmentierung (zumindest bei meinen Versuchstieren) nur um e i n e n Verstärkerfaktor. (Von Nachtsheim wurde der Verstärkerfaktor mit y, das Gen für normales Gelb mit Y angegeben. Diese Symbole sollen hier weiter gelten.) Der Verstärkerfaktor y wirkt schwächer, wenn er nur einfach vorliegt (bei a^ty/aY und a^ty/AY), stärker im homozygoten Fall (a^ty/a^ty). In den beiden Kreuzungen des Typs III (Tabelle 2) fielen sehr hellgelb gefärbte Loh-Tiere. Sie entsprechen in den Remissionswerten für Sättigung, Helligkeit und der Wellenlänge dem Normalgelb-pigmentierten Schwarzwild-♀ 869. Die Tiere 8374, 8376 und ♂ 933 haben die ursprüngliche helle Lohfärbung (Nachtsheim) und besitzen das Genom (a^tY/aY).

Parallel mit der erhöhten Menge an gelben Melaninkörnern im Haar verschiebt sich auch der mittlere Farbeindruck geringfügig von Normalgelb (Y/Y) bei 575 mm nach Gelb mit 1 Verstärkerallel (y/Y) bei 583 mm bis in

den mehr gelb-rötlichen Bereich des Spektrums bei 2 Allelen (y/y) und 585 mm.

Statistische Sicherung der Ergebnisse

Die Trennung in die Gruppen mit Y/Y, y/Y bzw. y/y erfolgte bei den F_1-Tieren nach dem Erbgang; war bei den Kreuzungsexperimenten eine Aufspaltung zu erwarten (Typ II u. III), so trennte ich die F_2-Tiere in Übereinstimmung mit dem Erbgang nach ihren Remissionswerten. Ob und wie sicher sich die jeweiligen Mittelwerte und Verteilungen trennen lassen, konnte durch t-Tests (v. d. Waerden 1965) geklärt werden (Tabelle 4). Ein weiterer t-Test sollte zeigen, ob sich die Farbwerte der Tiere mit einem Gelbverstärker am dominanten Gen (also bei $a^t y/aY$) von denen mit einem Gelbverstärker am rezessiven Gen (also bei $AY/a^t y$) unterscheiden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Prüfgrößen des t-Tests.

	y/y : y/Y	y/Y : Y/Y	y/y : Y/Y	$(a^t y/aY)$: $(a^t y/AY)$
sign. Schranke tp	für p < 0,01 = 2,69 für p < 0,001 = 3,52 bei n = 47	für p < 0,01 = 2,82 für p < 0,001 = 3,79 bei n = 24	für p < 0,01 = 2,76 für p < 0,001 = 3,66 bei n = 31	für p < 0,01 = 2,88 für p < 0,001 = 3,92 bei n = 20
Sättigung	10,07	5,18	27,30	0,61
Helligkeit	14,69	6,23	27,46	0,05
Wellenlänge	0,00	10,03	12,45	0,00

Durch die Testergebnisse ist klar erwiesen, daß sich dunklere, stark gefärbte y/y-Tiere statistisch sicher von den helleren, schwächer gelb gefärbten y/Y-Tieren trennen lassen. Beide Gruppen sind außerdem signifikant verschieden in Sättigung, Helligkeit und Wellenlänge von den Tieren mit zwei Normalgelb-Allelen (Y/Y).

Der Test (y/aY) : (y/AY) ergab, daß die Wirkung eines Gelbverstärkers wahrscheinlich gleich groß ist, unabhängig davon, ob das Gen mit dem Verstärkerfaktor einem rezessiven oder dominanten Gen der A-Serie gegenübersteht.

Aus Tabelle 3 geht noch hervor, daß Helligkeit und Sättigung der Bauchhaare negativ korreliert sind. Bei doppeltem Gelbverstärker-Allel und entsprechend viel gelbem Pigment erscheint das Haar mit Pigmentkörnern dicht besetzt und relativ dunkel. Wirkt nur ein Allel des Verstärkerfaktors, so sind die Pigmentkörner locker verteilt und die Luftzwischenräume hellen das Haar stark auf.

Das Verhältnis von Sättigung p : Helligkeit Y aller 50 Versuchstiere wurde schließlich durch eine Korrelation geprüft (v. d. Waerden). Die

signifikante Schranke (bei $n - 2 = 48$ Freiheitsgraden) muß für $p < 0{,}01$ sein : $r = 0{,}372$; für $p < 0{,}001$ ist $r = 0{,}465$.

Der Testwert lag erwartungsgemäß weit über der Schranke:

Sättigung : Helligkeit : $r = -0{,}9411$

Diskussion

Die farbverstärkenden y-Faktoren für die Gelb-Pigmentierung lagen zunächst nur in Verbindung mit dem Loh-Gen a^t vor. Durch Kreuzung dieser stark gelb-rötlich ausgefärbten reinrassigen Lohs mit sehr hellgelb pigmentierten Schwarzwild-Tieren konnte in der F_1-Generation ein y-Faktor durch das Allel Normalgelb Y ersetzt werden (Tabelle 2). Im Phänotyp waren die im Gelbverstärkergen heterozygoten Lohs (y/Y) weniger stark pigmentiert als die homozygoten Loh-Elterntiere (mit y/y); die im Gelbfaktor heterozygoten Schwarzwild-Kaninchen (y/Y) gewannen dagegen in den Binden der Rückenhaare und am Bauch wesentlich mehr Farbintensität als das bezüglich Normalgelb homozygote Schwarzwild-Elterntier (mit Y/Y). In der F_2-Generation spalteten dann Loh-Tiere mit homozygoten Normalgelb-Gen (Y/Y) heraus, die in Sättigung, Helligkeit und der Wellenlänge mit dem Schwarzwild-Elterntier (Y/Y) übereinstimmten.

Auch bei der früher unternommenen Schwarzwildzucht lagen alle Sättigungswerte niedrig (Bieber 1969; Tabelle 5). Allein die Sättigungswerte dreier sogenannter Hasenkaninchen erreichten vergleichbare Größen mit denen der y/Y-Tiere (s. Tabelle 5). Die Verbindung des Wildfarbigkeits-Genoms mit einem Verstärkerallel macht aus dem wildfarbigen Tier (mit $\frac{AY}{\cdot Y}$) aber gerade den Farbton des Hasenkaninchens (mit $\frac{Ay}{\cdot Y}$), der zum Rassenmerkmal geworden ist (Nachtsheim).

Tabelle 5: Sättigungswerte von Kaninchen (Bieber).

Tiere	Sättigung p
Mittelwert, gebildet aus den Einzelwerten von 34 Schwarzwild-Kaninchen (Y/Y)	23,7
Hasenkaninchen (y/Y), Nr.:	
♀ 427	35,2
♂ 35	32,8
♀ 19	32,0

Zusammenfassung

Stark gelb-rötlich gefärbte Loh-Kaninchen wurden mit hellgelb pigmentierten Schwarzwild-Kaninchen gekreuzt. Die vertiefte Gelbfärbung der Loh-Tiere geht auf einen Gelbverstärker y zurück; ihm entspricht bei den normalen, hellgelben Färbungen das unvollständig dominante Allel Y (Nachtsheim).

Homozygote Lohs (y/y) erreichen eine Farbsättigung der Bauchhaare von etwa 50 % der Spektralfarbe. Heterozygot (y/Y) beträgt die Farbintensität etwa 35 % der Spektralfarbe. Der heterozygote y-Faktor verstärkt die Gelb-Pigmentierung unabhängig von den Allelen der A-Serie stets gleich stark.

Die Bauchhaare von normalgelb gefärbten Loh- oder Schwarzwild-Kaninchen (Y/Y) sind zu etwa 22 % der Spektralfarbe pigmentiert. Die Helligkeit der Gelb-Färbung ist mit der Farbintensität negativ korreliert, so daß stark pigmentierte Haare dunkel und wenig pigmentiert hell erscheinen.

Summary

Strongly coloured yellow-reddish tan pattern rabbits were crossed with light yellow pigmented agouti rabbits. The intensified colouring of the tan pattern rabbits originates in a yellow-activator y which corresponds with the incompletely dominant allele Y of the normal light yellow colourings (Nachtsheim).

Homocygotic tan pattern rabbits (y/y) approximate a 50 per cent degree of saturation of the spectral colour in their belly-coat. Being heterocygotic (y/Y) the intensity amounts to some 35 per cent of the spectral colour. In all cases the heterocygotic y-factor intensifies the yellow-pigmentation in like manner, independently from the alleles of the A-series.

The pigmentation of the belly hairs of regularly coloured tan pattern- or agouti-rabbits (Y/Y) reaches about 22 per cent of the spectral colour.

Since there is a negative correlation between the yellow colouring and the intensity of the colour, strongly pigmented hairs appear as dark- and little pigmented hairs as bright ones.

Literaturverzeichnis

Bieber, H. (1969): Das Haarfarbmuster wildfarbiger Hauskaninchen und sein Einfluß auf die Fellfarbe. Z. wiss. Zool., 179, 301—332.

Bieber, H., und E. Lubnow (1970): Die Farbanpassung mit ihren genetischen und modifikatorischen Ursachen bei der Hausmaus *(Mus musculus)* und der afrikanischen Bergratte *(Aethomys namaquensis)*. Z. Naturforschg., 25b, 389 bis 398.

Cleffmann, G. (1953): Untersuchungen über die Fellzeichnung des Wildkaninchens. Ein Beitrag zur Wirkungsweise des Agoutifaktors. Z. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre, 85, 137—162.

Danneel, R. (1947): Phänogenetische Untersuchungen über die Haar- und Fellzeichnung des Wildkaninchens. Biol. Zentralbl., 66, 330—343.

— (1949): Haarzeichnung und Fellmuster des Wildkaninchens. Verh. Dtsch. Zool. Ges. in Kiel 1948, Zool. Anz., 13, 36—41.

Eisentraut, M. (1963): Die Hörnchen (Sciuridae) von Fernando Poo. Bonn. Zool. Beitr., 14, 177—186.

Lubnow, E. (1963): Die Haarfarben der Säugetiere. II. Untersuchungen über die schwarzen und gelben Melanie. Biol. Zentralbl., 82, 465—476.

— (1966): Farbuntersuchungen an Eichhörchen aus verschiedenen Höhenlagen des Kamerungebirges. Bonn. Zool. Beitr., 17, 45—52.

Lubnow, E., und G. Niethammer (1964): Zur Methodik von Farbmessungen für taxonomische Untersuchungen. Verh. Dtsch. Zool. Ges. in München 1963, 646—663.

Nachtsheim, H. (1949): Vom Wildtier zum Haustier. P. Parey, Berlin und Leipzig.

Robinson, R. (1958): Genetic studies of the rabbit. Bibliographia Genetica, 17, 229—558.

Van der Waerden, B. L (1965): Mathematische Statistik, Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg.

Anschrift: Dr. Heidi Bieber, 2 Hamburg 70, Kuehnstr. 149.

Zur Bestandsentwicklung der Kleinen Hufeisennase (Chiroptera, Mam.) im westlichen Mitteleuropa

Von

HUBERT ROER, Bonn

Prof. Dr. Ernst von Lehmann zum 60. Geburtstag

Von den in Mitteleuropa vorkommenden beiden Rhinolophiden reicht das Verbreitungsgebiet der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) am weitesten nordwärts. Nach Pohle (1936) verlief die Grenze in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts in Westdeutschland etwa bis zum 52° 30′-Breitengrad, verlagerte sich in Sachsen südwärts auf 51° 30′ E. und verlief dann ostwärts durch die Karpaten. Seit den 50er Jahren wird eine starke Abnahme der Populationsdichte im mitteleuropäischen Raum registriert. Es erhebt sich daher die Frage nach der heutigen Bestandsdichte, den Ursachen dieser Abnahme sowie dem derzeitigen Verlauf der nördlichen Arealgrenze. Eine von Feldmann (1967) durchgeführte Befragung unter den Fledermausforschern ließ keinen Zweifel daran, daß die 1936 von Pohle aufgezeichnete Grenzlinie der Überprüfung bedarf.

Im Zusammenhang mit der Gemeinschaftsarbeit „Kartierung aller Fledermausvorkommen in der Bundesrepublik und Österreich" (von Helversen & Pieper 1965) führe ich seit 1960 planmäßige Kontrollen im Gebiet der Eifel durch. Im vorliegenden Beitrag sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase dargestellt. Um die allgemeine Bestandsentwicklung in Westdeutschland noch deutlicher darzulegen, wurden ergänzend zu diesen Vorkommen einige außerhalb der Eifel gelegene Kontrollpunkte in diesen Überblick einbezogen. Wenn in diesem Beitrag entgegen den Untersuchungen anderer Chiropterologen den Sommerquartieren der Kleinen Hufeisennase und hier vor allem den Wochenstuben besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde, so deshalb, weil sich die voraussichtliche Populationsentwicklung im Rheinland exakter abzeichnet, wenn man auch die jährliche Nachwuchsrate von *hipposideros* erfaßt.

Denjenigen Damen und Herren, die meine Arbeiten durch Auskünfte oder Gewährung von Zutritt zu den in der Regel in Häusern gelegenen Fledermaushangplätzen unterstützten, sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Mein besonderer Dank gilt dem Landschaftsverband Rheinland, vertreten durch Herrn Landesrat Dr. H. Schaefer, für Bereitstellung von Mitteln, insbesondere zur Erhaltung gefährdeter Fledermausquartiere im Rheinland.

Bestandsentwicklung im nördlichen Verbreitungsgebiet

Einen Überblick über die Populationsabnahme der Kleinen Hufeisennase zwischen 1949/1950 und 1964/65 in 13 mitteleuropäischen Landschafts-

Tabelle 1: Bestandsentwicklung der Kleinen Hufeisennase im Hunsrück nach Winterquartier-Kontrollen von Schmaus.

Winterhalbjahr	festgestellte Anzahl	Winterhalbjahr	festgestellte Anzahl
1936/37	10	1954/55	10
1937/38	10	1955/56	4
1938/39	7	1956/57	6
1939/40	0	1957/58	8
1940/41	15	1958/59	7
1941/42	2	1959/60	4
1942/43	13	1960/61	4
1943/44	5	1961/62	5
1944/45	keine Kontrolle	1962/63	keine Kontrolle
1945/46	keine Kontrolle	1963/64	1
1946/47	keine Kontrolle	1964/65	0
1947/48	keine Kontrolle	1965/66	1
1948/49	14	1966/67	keine Kontrolle
1949/50	0	1967/68	keine Kontrolle
1950/51	10	1968/69	keine Kontrolle
1951/52	5	1969/70	keine Kontrolle
1952/53	20	1970/71	keine Kontrolle
1953/54	20	1971/72	keine Kontrolle

räumen gab Feldmann (1967). Seither haben sich die im Bereich des nördlichen mitteleuropäischen Verbreitungsgebiets noch vorhandenen Restbestände nicht erholt; die Kleinhufeisennase ist vielmehr in ihrem Bestand weiter zurückgegangen. Nach Braaksma (1970) hat sie in den Niederlanden bereits so stark abgenommen, daß sich die Gefahr völligen Verschwindens abzeichnet. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß sie zwischen 1946 und 1970 ausschließlich im Süden der Provinz Limburg und nur in 3 Wochenstubenquartieren registriert worden ist (van Wijngaarden, van Laer & Trommel 1971). Aus dem sich ostwärts anschließenden Rheinland liegen die einzigen Plankontrollen der 30er bis 40er Jahre vor. Issel (1948), der von 1937—40 und 1946—48 die Besiedlungsdichte von *Rh. hipposideros* im Wiedtal (Westerwald) untersuchte, gibt für sein 150 km² umfassendes Plangebiet eine Flächendichte von einem Tier pro 3 km² an. Nach seinen Kontrollen hielt sich der Winterbestand in diesem Teil des Rheinlands in den Jahren 1945—43 noch „im großen und ganzen" konstant. Die *hipposideros*-Population des Hunsrück ist nach Schmaus (briefl.) in den 50er Jahren ebenfalls stark zurückgegangen (Tab. 1). In Westfalen ist der quantitative Bestand nach Feldmann (1971) weiterhin rückläufig. Aus dem Harz und Harzvorland, dem Vorland des Thüringer Waldes, dem Saale-Ilm-Gebiet und der Umgebung von Dresden liegen nach Schober u. a. (1971) aus den Jahren 1945—70 Meldungen vor. Während nur 1 Fund aus dem Vogtland stammt, fehlen Nachweise aus dem Erzgebirge gänzlich. Zusammenfassend stellt Schober fest: „Der vielfach festgestellte Rückgang der Art (vergl. Feldmann, 1967) hat in der DDR zu keiner Verschiebung der Verbreitungsgrenzen in

den letzten Jahrzehnten geführt. Er macht sich örtlich nur in einem Rückgang der Populationsdichte bemerkbar." Während Handtke (1968) einen Rückgang im Nordharz „nicht überzeugend" nachweisen konnte, meldet Zimmermann (1971) aus Westthüringen: „Verlassene Sommerquartiere, individuenarme Wochenstuben und die Seltenheit in den Winterquartieren deuten einen langfristigen Rückgang der Population an, wenn man davon ausgeht, daß Bechstein (1796) sie als ‚sehr gemein' bezeichnete." Auch in den Höhlen des Kraków-Częstochowa-Jura (Polen) hat *Rhinolophus hipposideros* in den Jahren 1954—68 ständig abgenommen (Harmata 1971).

Zur Lebensweise

Wie ich in meinem zusammenfassenden Bericht über die Ergebnisse der Fledermaus-Beringung 1971 ausführte, kann die Kleine Hufeisennase den wenigen europäischen Chiropteren zugeordnet werden, deren Bionomie hinreichend erforscht ist. Ihre Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren erstrecken sich normalerweise nur über wenige Kilometer. Im Extremfall siedeln Teile einer Kolonie im Herbst vom Dachboden in die Kellerräume desselben Gebäudes über, wo sie dann die kalte Jahreszeit in Lethargie verbringen. Wochenstubenkolonien setzen sich — im Gegensatz zu anderen Spezies — regulär aus adulten ♀ und ♂ zusammen, wobei erstere nach Issel (1950) etwa 80 % ausmachen. Die Mehrzahl der ♂ führen während des Sommers eine mehr solitäre Lebensweise. Als Sommeraufenthaltsorte werden warme Dachstühle und Heizungskeller bevorzugt, während zur Überwinterung die wärmsten Abschnitte von Bergwerkstollen und Naturhöhlen aufgesucht werden. *Rhinolophus hipposideros* gehört demnach zur Gruppe der thermophilen europäischen Chiropteren. Bemerkenswert ist die starke soziale Bindung der Tiere, die sich nicht nur auf die Zeit des Aufenthaltes in den Wochenstuben beschränkt, sondern sich auch auf die Überwinterungsperiode erstreckt.

Fledermausberinger bestätigen nahezu übereinstimmend ein Überwiegen der ♂ in den Winterquartieren. Nach Mrkos (1962) betrug z. B. die Geschlechtsrelation in der Hermannshöhle/Niederösterreich 70,8 % ♂ zu 29,2 % ♀, und nach Kepka (1960) kamen bei einer Grazer Winterschlafgesellschaft auf 2,7 ♂ 1 ♀. Während Kepka für dieses Mißverhältnis die kürzere Lebensdauer der ♀ verantwortlich macht, spiegeln sich hier nach Gaisler & Klima (1968) eher die unterschiedlichen Standortansprüche der Angehörigen der beiden Geschlechter wider.

Die Kleinhufeisennase wird nach Issel (1950) im Herbst des 2. Lebensjahres geschlechtsreif; die ♀ bekommen somit zu Beginn ihres 3. Lebensjahres das 1. Junge. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang die auf Beobachtungen Issels an einer rheinischen Population zurückgehende Feststellung, daß *hipposideros*-♀ — obwohl keineswegs steril — nicht in jedem Jahr ein Junges gebären sollen (Issel 1948).

Das durch Beringung nachgewiesene Höchstalter liegt bei 18 Jahren (Gaisler 1967); es entspricht somit dem unserer mitteleuropäischen *Myotis*-Arten.

Bestandsentwicklung und heutiges Vorkommen in der Eifel und deren Randgebieten

Untersuchungsmethode: Seitdem wir wissen, daß die Kleine Hufeisennase auf Störungen empfindlich reagiert und Verluste durch unsachgemäße Beringung wesentlich leichter auftreten können als bei anderen Arten, wurde die Anwendung der Markierungsmethode stark eingeschränkt. Wir haben daher auf eine Markierung der in den Hangplätzen ansässigen Tiere gänzlich verzichtet. Soweit Tiere eingefangen werden mußten, handelt es sich einmal um einige wenige Wiederfundkontrollen von in früherer Zeit beringten Stücken oder um in Wochenstuben ansässige ♀, die zwecks Erfassung der Nachkommen in den ersten Wochen nach der Geburt überprüft werden mußten. Die weitaus überwiegenden Kontrollen stellen tagsüber vorgenommene Sichtkontrollen dar. Dabei kam es nur ausnahmsweise zum Verlassen der Hangplätze und zur Übersiedlung in benach-

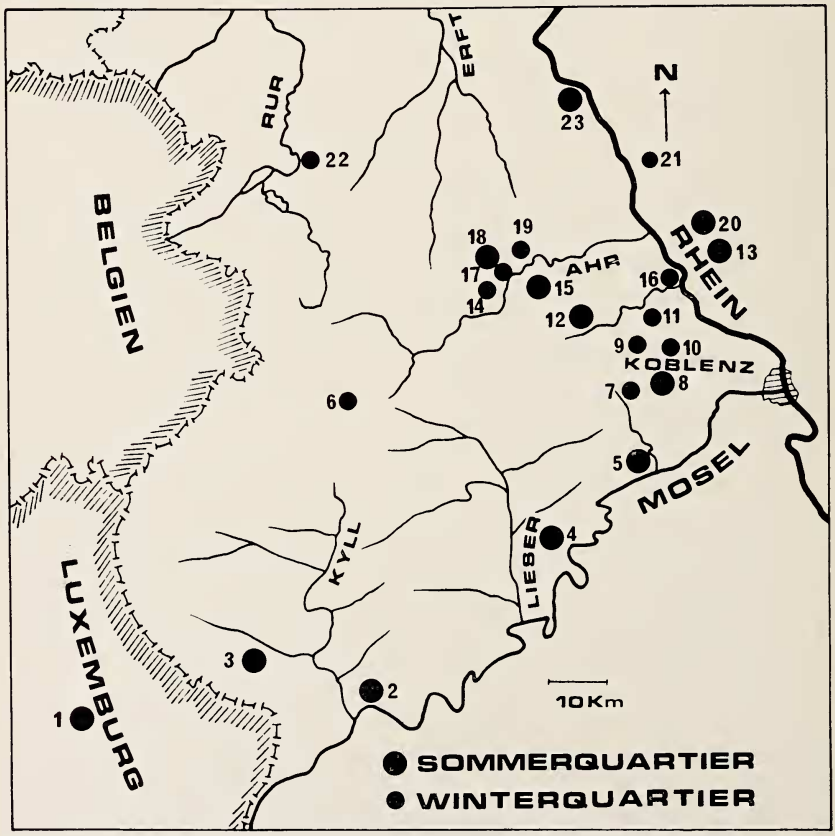

Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet mit Sommer- und Winterquartieren der Kleinen Hufeisennase (Einzelheiten vergl. Text).

barte Dachkammern des gleichen Gebäudes. Die Befunde berechtigen daher zu der Annahme, daß unseren Kontrollen keine negative Auswirkung auf die Bestandsentwicklung im Untersuchungsgebiet zukommt.

Aus Gründen des Naturschutzes und auf Wunsch der Hauseigentümer habe ich die Fundorte nicht namentlich aufgeführt, sondern mit Nummern bezeichnet. Ein Verzeichnis der Quartiere ist jedoch für eine spätere Auswertung im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Koenig, Bonn, hinterlegt.

Die Eifel setzt sich aus mehreren, sehr verschiedenartigen und stark kontrastierenden natürlichen Landschaftsräumen zusammen; vom Hohen Venn im Nordwesten (mittlere Höhe 500—650 m ü. NN, Hauptvegetationsperiode 138—165 Tage, Vollfrühlingsanfang 15.—27. Mai) bis zu den Weinbaugebieten der Mosel im Süden (70—250 m ü. NN, Hauptvegetationsperiode 165—175 Tage, Vollfrühlingsanfang 26. April—2. Mai). Als wärmeliebende Art war *hipposideros* daher vornehmlich in der südlicheren Eifel und hier vorzugsweise in Tallagen zu erwarten. Dessen ungeachtet wurde aber ebenso auch in den höheren Lagen der Rur und westlichen Hocheifel nach ihr gesucht. Abb. 1 vermittelt einen Überblick über die *hipposideros*-Fundorte nach 1945, getrennt nach Sommer- und Winterquartieren.

A. *Wochenstubenquartiere*

Diese Gruppe umfaßt Hangplätze, in denen ♀ mit Jungen entweder direkt nachgewiesen wurden oder größere Kotansammlungen mit Skelettfunden von juvenilen *hipposideros* auf kopfstärkere ehemalige Sommerkolonien schließen lassen.

Nr. 8

Diese, im Mittelrhein-Becken am Rande des Maifeldes in einem größeren Gebäudekomplex (270 m ü. NN) ansässige Kolonie wird seit 1963 regelmäßig kontrolliert. Nach den Kotmengen unter den Hangplätzen zu urteilen, muß es sich hier um eine seit vielen Jahren besetzte Wochenstube handeln. Abb. 2 zeigt die Bestandsentwicklung dieser Kolonie. Demnach erreichte sie mit 16 ad. Individuen im Sommer 1964 ihren höchsten Stand. Die

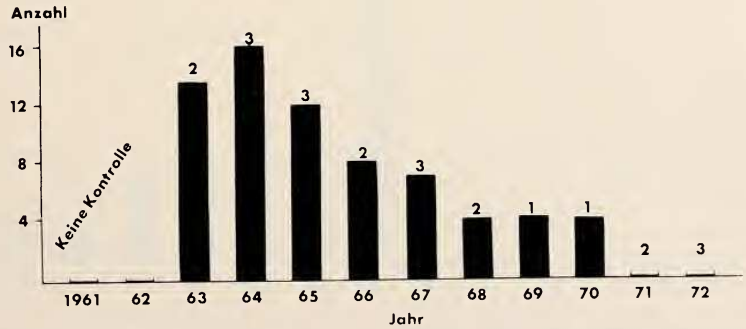

Abb. 2. Bestandsentwicklung der Eifeler *hipposideros*-Wochenstubenkolonie Nr. 8 seit 1963 (Zahlen über den Säulen = Anzahl der Jahreskontrollen).

folgenden Jahre waren durch eine stetige Abnahme gekennzeichnet. Die letzten 4 *hipposideros* traf ich am 6. 6. 1970 hier an. Sämtliche Kontrollen in den folgenden beiden Jahren blieben ohne Ergebnis. Mit Ausnahme des Sommers 1961 wurden Jungtiere in dieser Kolonie nicht nachgewiesen.

Frühester Beobachtungstermin: 5. Mai.

Letzter Beobachtungstermin: 14. September.

Weitere Fledermaus-Arten: In anderen Teilen des Gebäudes wurden regelmäßig während der Frühjahrs- und Herbstmonate einzelne *Myotis myotis* angetroffen. Außerdem hielt sich 1 *Plecotus*-♂ (spec. ?) am 24. 8. 1968 zwischen den Hufeisennasen auf.

Nr. 5

Diese, im Mosel-Mäandertal an der unteren Elz in einem Gebäude (184 m ü. NN) ansässige Kolonie kontrolliere ich seit 1966. Im Sommer dieses Jahres von 22 ad. aufgesucht (Abb. 3), ist diese Kolonie 1972 auf 3 Tiere zurückgegangen. Abgesehen von einem am 1. 7. 68 nachgewiesenen Muttertier mit einem Neugeborenen liegen keine Nachweise über Jungenaufzucht in dieser Kolonie vor.

Unter den hier ansässigen Kleinhufeisennasen wurden wiederholt Ringtiere beobachtet. Von 13 am 13. 10. 63 von Klemmer beringten Stücken fand ich eines am 20. 7. 67 verendet im Keller dieses Gebäudes. Ein am 14. 7. 66 gefangenes Weibchen dieser Serie wies keine freiliegenden Zitzen auf, d. h. es hat in jenem Jahr offenbar kein Junges aufgezogen. Ein anderes, am 23. 2. 49 im Hunsrück von Schmaus beringtes Stück wurde am 22. 7. 49 tot in diesem Quartier gefunden.

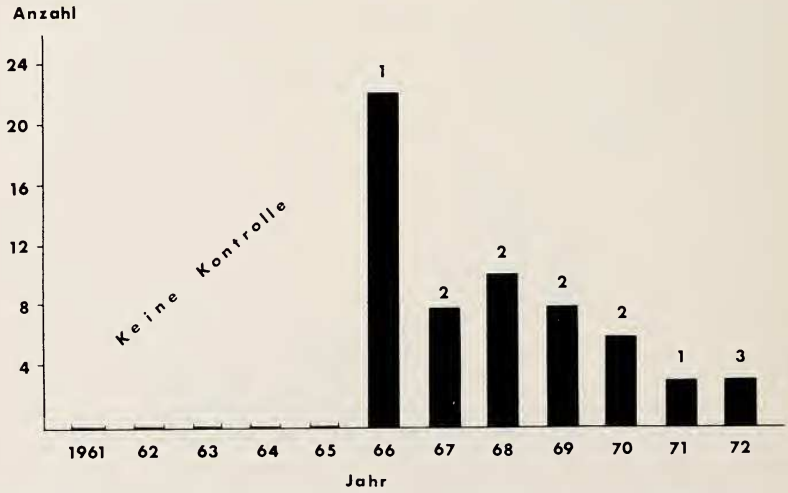

Abb. 3. Bestandsentwicklung der Eifeler *hipposideros*-Wochenstubenkolonie Nr. 5 seit 1966.

Ein Kellerraum dieses Gebäudes wird nachweislich im Herbst von einzelnen *hipposideros* aufgesucht, dient aber den Tieren offenbar nicht als Überwinterungsquartier.

Frühester Beobachtungstermin: 6. Juni.

Letzter Beobachtungstermin: 28. August.

Weitere Fledermaus-Arten: In diesem Gebäude wurden wiederholt einzelne *Myotis myotis* und *Barbastella barbastellus* nachgewiesen.

Nr. 18

Einen Überblick über die Bestandsentwicklung dieser, im nördlichen Ahr-Bergland in einer Kapelle (270 m ü. NN) befindlichen Kolonie gibt Abb. 4. In dem 1960 renovierten Dachboden traf ich 1961 bei meiner ersten Kontrolle 5 ad. *hipposideros* an. Aufgrund der im Dach verteilten Kotmenge kann angenommen werden, daß diese Kolonie ehemals kopfstark war. Unsere seit 1963 laufenden Plankontrollen dokumentieren den langsamen Verfall auch dieser Eifeler Kolonie. Seit 1968 ist sie verwaist.

Frühester Beobachtungstermin: 29. April.

Letzter Beobachtungstermin: 8. Oktober.

Weitere Fledermaus-Arten: Seit 1964 kontrollieren wir hier eine aus max. 25 Individuen bestehende Wochenstubengesellschaft von *Plecotus austriacus*.

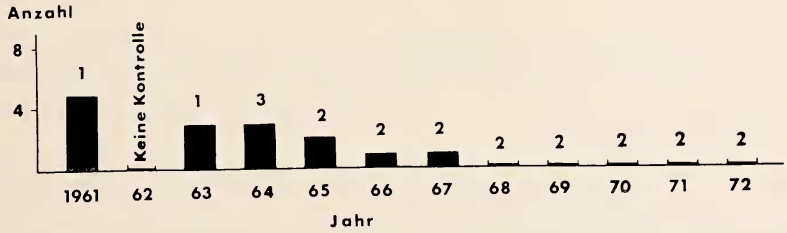

Abb. 4. Bestandsentwicklung der Eifeler *hipposideros*-Wochenstubenkolonie Nr. 18 seit 1961.

Nr. 1

Diese, mit max. ca. 40 ad. kopfstärkste Kolonie, auf die ich 1969 aufmerksam gemacht wurde, liegt bereits außerhalb der Eifel, sie kann aber noch zum Einzugsbereich der Eifeler Population gerechnet werden. Wie aus Abb. 5 ersichtlich, weist auch sie eine negative Bestandsentwicklung auf. Am 25. 7. 70 trafen wir noch 26 ad. an, während unter den Hangplätzen 4 verendete Junge (darunter eine Frühgeburt) lagen. Am 17. 7. des folgenden Jahres waren noch ca. 20 ad. anwesend, darunter 1 Muttertier, das ein Junges führte. 1 Embryo lag tot unter dem Hangplatz, ebenso fanden

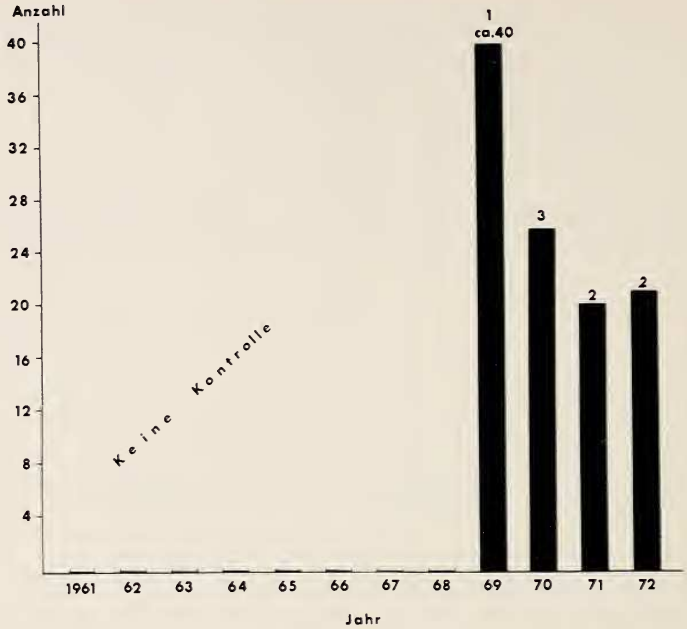

Abb. 5. Bestandsentwicklung der Luxemburger *hipposideros*-Wochenstubenkolonie Nr. 1 seit 1969.

wir hier 2 skelettierte adulte Stücke. 1972 wurden 21 ad., aber keine Jungen festgestellt (27./28. 6. und 30./31. 7.).

Weitere Fledermaus-Arten: In dem Gebäudekomplex befindet sich eine Wochenstubenkolonie von *Myotis myotis*. Ferner wurden folgende Arten in Dachkammern nachgewiesen: *Eptesicus serotinus, Plecotus austriacus* und *Myotis mystacinus*.

Nr. 4

Im Heizungskeller eines im unteren Mosel-Mäandertal gelegenen Hauses (165 m ü. NN), wo Klemmer im Sommer 1954 21 ♂ und 17 ♀ beringte, traf ich 15 Jahre später noch 3 Tiere an, darunter das von ihm beringte ♂ Rad. Z 17 115 (Mindestalter 16 Jahre). Während wir hier im Sommer 1971 noch 1 Ex. feststellten, war das Quartier 1972 vakant.

Weitere Fledermaus-Arten: Ein Solitärmännchen-Quartier von *Myotis myotis*.

Nr. 13 und 20

Im Bereich der unteren Wied (Westerwald) untersuchte Issel 1946—48 neben einer Anzahl von Winterquartieren auch 4 hipposideros-Wochenstuben, die ich im Sommer 1970 kontrollierte. Nach Issel (1948) waren z. B. am 12. 6. 46 in einer dieser Wochenstuben ca. 30 ad. anwesend, von denen er

2 ♂ und 8 ♀ fing. Unsere Kontrollen verliefen demgegenüber völlig erfolglos. Wir konnten auch keinen Kot finden, der auf Anwesenheit dieser Spezies in den letzten Jahren hinwies.

Nr. 23

Die Heizungsanlage eines Instituts der Universität Bonn ist seit mindestens 2 Jahrzehnten nicht mehr besetzt. Issel (1948) traf hier am 16. 8. 39 30 *Rh. hipposideros* an.

Nr. 12 und 15

Auf diese beiden in der Rheineifel (Nr. 12) bezw. im südlichen Ahrbergland (Nr. 15, ca. 200 m ü. NN) gelegenen Quartiere weisen nur noch größere Kotansammlungen hin. *Rh. hipposideros* wurde hier seit Beginn meiner Kontrollen im Jahre 1963 selbst nicht mehr nachgewiesen.

B. *Solitär-Sommerquartiere*

In diesem Abschnitt sind jene Hangplätze aufgeführt, die Einzelhufeisennasen während der Sommermonate als Tagesquartier dienen.

Nr. 2

In diesem, in der Wittlicher Senke gelegenen Quartier wurden 1971 und 1972 einzelne *hipposideros* angetroffen, ohne daß Brutverdacht besteht.

Weitere Fledermaus-Arten: In diesem Gebäudekomplex ist eine kopfstarke Mausohrkolonie ansässig.

Nr. 3

Nach Auskunft eines Forstbeamten hielten sich bis ca. 1967 im Dachboden seines in der Bitburger Hochfläche gelegenen Hauses (ca. 280 m ü. NN) einzelne Kleine Hufeisennasen auf.

C. *Winterquartiere*

Obwohl in allen Teilen der Eifel verlassene Bergwerkstollen und andere unterirdische Räume *hipposideros* Überwinterungsmöglichkeiten bieten, liegen Winterfunde nur aus einigen Gegenden vor. Soweit es sich dabei um Nachweise nach 1945 handelt, habe ich sie in der Übersichtskarte aufgeführt (Abb. 1: Nr. 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19 und 22). Darüber hinaus habe ich das im Siebengebirge bei Bonn gelegene Fledermaus-Überwinterungsquartier „Ofenkaulen" (Nr. 21) aufgeführt, wo Issel am 10. und 11. 1. 48 28 Kleinhufeisennasen antraf. Während Engländer & Johnen (1960) hier 3 Jahre später noch 9 Tiere fanden, scheint *hipposideros* seit 1957/58 verschwunden zu sein (Engländer & Johnen 1960, Niethammer 1961 und Verf.).

Das nördlichste mir bekannt gewordene Überwinterungsquartier der Eifel, in der Mechernicher Voreifel gelegen (Nr. 22), wies nach Engländer & Johnen 1950/51 noch 10 *hipposideros* auf. Funde aus neuerer Zeit liegen nicht vor. Auch aus den Basaltsteinbrüchen Niedermendigs (Nr. 9), wo im

Winter 1950/51 noch 5 Tiere festgestellt wurden (Engländer & Johnen 1960), wurde die Art 1957/58—1962/63 vergeblich gesucht. In den von mir seit 1959/60 kontrollierten Stollen an der mittleren Ahr (Nr. 14, 17 und 19), wo 1961 noch 3 überwinterten und 2 Winter später noch 2 festgestellt wurden, ist *hipposideros* heute verschwunden. Das letzte Tier, ein ♂, fand ich bis einschließlich 1969/70 winterschlafend in einem Schieferstollen. Ferner sei noch erwähnt, daß ein Geologe bei Vermessungsarbeiten in einem Stollen der Gerolsteiner Kalkmulde (Nr. 6) am 13. 4. 68 eine frischtote Kleine Hufeisennase fand und mir übergab.

Diskussion

Die Populationsdichte der Kleinen Hufeisennase ist im Gebiet der Eifel und deren Randzonen im letzten Jahrzehnt kontinuierlich zurückgegangen, und zwar in einem Ausmaß, daß *Rh. hipposideros* gebietsweise bereits als verschwunden gelten kann. Das trifft namentlich für Teile der nördlichen und mittleren Eifel zu, aus denen mir trotz eingehender Kontrollen heute keine besetzten Quartiere mehr bekannt sind. Von 4 zu Beginn unserer Kontrollen noch teilweise kopfstarken Wochenstubengesellschaften sind inzwischen erloschen: Nr. 18 seit 1968, Nr. 8 seit 1971 und Nr. 4 seit 1972. Kolonie Nr. 5 wurde im Sommer 1972 noch von 3 *hipposideros* aufgesucht. Während in Sommer- und Winterquartieren 1966 noch insgesamt 32 Tiere festgestellt wurden, hat sich der Bestand bis Mitte 1972 auf 12,5 % reduziert (Tab. 2). Gegenwärtig ist außer der Wochenstubenkolonie an der unteren Elz (Nr. 5) nur noch ein Sommerquartier im Raum Trier (Nr. 2) besetzt. Von den außerhalb der Eifel — aber noch im Einzugsbereich dieser Population — gelegenen Sommerquartieren wird lediglich die Luxemburger Kolonie noch von einer Anzahl Hufeisennasen aufgesucht (1972 max. 21 ad. nachgewiesen). Die im ehemaligen Kontrollgebiet „Wiedtal" gelegenen Quartiere Issels sind verwaist.

Angesichts der hohen Standortgebundenheit von *hipposideros* überrascht es nicht, daß entsprechend den Sommerfunden auch die Nachweise in Winterquartieren ständig zurückgegangen sind. In den Stollen der mittleren Ahr fehlt die Art heute ebenso wie in den Basaltsteinbrüchen des Kreises

Tabelle 2: Rückgang der Kleinen Hufeisennase seit 1966 in der Eifel.

Tabelle 2:

Jahr:	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Anzahl	32	17	15	16	12	4	4
Prozentsatz im Vergleich zum Bestand 1966	—	53,1	46,8	50,0	37,5	12,5	12,5
Anzahl der Winter- und Sommerquartiere, in denen diese Tiere festgestellt wurden	5	4	4	3	4	2	2

Mayen. Das gleiche gilt für das Siebengebirge bei Bonn und das untere Wiedtal (Westerwald).

Unter Zugrundelegung der in Abb. 1 aufgeführten Fundpunkte würde die derzeitige Verbreitungsgrenze der Kleinen Hufeisennase im Gebiet der Eifel von Luxemburg (Quartier Nr. 1) ostwärts in den Raum Trier (Quartier Nr. 2) und zur Elzmündung (Quartier Nr. 5) verlaufen.

Bei einem Vergleich des Rückgangs von *Rhinolophus hipposideros* mit der Bestandsentwicklung anderer rheinischer Fledermaus-Arten ergeben sich einige Besonderheiten: 1. Der steile Abfall der Populationsdichte. Über die Ursachen des allgemeinen Rückgangs der Chiropteren in Europa wurde anläßlich der 2. Int. Bat Conference in Amsterdam 1970 diskutiert (Punt 1970, vergl. auch Stebbings 1971). Die Eifeler *hipposideros*-Quartiere liegen jedoch in Gebieten mit vergleichsweise extensiver land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Hinzu kommt, daß die verwaisten *hipposideros*-Hangplätze heute teilweise anderen Fledermausarten als Tages- bzw. Wochenstubenquartier dienen. — 2. Das nahezu völlige Fehlen von Jungen in den Wochenstuben (Abb. 5). Nur gelegentlich wurden einzelne Foeten und verendete Junge unter den Hangplätzen festgestellt, was mit Kaltlufteinbrüchen während der Geburtsperiode in Verbindung stehen könnte (vergl. „Erhöhte Jugendmortalität beim Mausohr [*Myotis myotis*]" Roer 1961). Aus den Eifeler *hipposideros*-Wochenstuben-Quartieren liegen folgende Jungennachweise vor:

3. 7. 61: In einer Ansammlung von 4 Tieren der Wochenstube Nr. 8 ein ♀ mit einem unter der Flughaut verborgenen Jungen.

1. 7. 68: In einem aus 10 ad. bestehenden Wochenstubenverband (Nr. 5) nur ein Muttertier mit einem Jungen festgestellt.

Auch in der Luxemburger Kolonie (Nr. 1) fehlt es an Jungennachwuchs:

26. 7. 70: Unter 24 Alttieren kein Junges.

17. 7. 71: Nur ein ♀ mit einem angeklammerten Jungen.

30./31. 7. 72: Weder verendete Junge unter dem Hangplatz noch Mütter mit Jungen festgestellt.

In der einschlägigen Literatur wurde das Nachwuchs-Problem bisher nicht erörtert, ebenso blieben Rückfragen bei Kollegen ergebnislos. Lediglich Issel (1948) weist unter Bezugnahme auf seine Untersuchungen im Wiedtal darauf hin, daß weibliche Kleinhufeisennasen — obwohl keineswegs steril — „häufiger nicht befruchtet" seien. Eine Parallele zu meinen Befunden habe ich weder bei den Eifeler Mausohren (*Myotis myotis*) noch bei den beiden Langohren (*Plecotus austriacus* und *auritus*) feststellen können. Es handelt sich hier ebenfalls um hausbewohnende Spezies, die sich in ihren Quartieren ungestört beobachten lassen.

Zusammenfassung

Die Populationsentwicklung der Kleinen Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros)* ist im Gebiet der Eifel und deren Randgebieten Auszählungen in Wochen-

stuben seit 1961/63 zufolge stark rückläufig. Von 4 Sommerkolonien mit je max. 22 ad. Individuen war 1972 noch eine mit 3 Tieren besetzt, und in einer weiteren im benachbarten Luxemburg ansässigen Wochenstubenkolonie ging der Bestand von etwa 40 ad. im Sommer 1969 auf 21 im Jahre 1972 zurück. Junge wurden in diesen Wochenstuben nur in Einzelfällen nachgewiesen. Während 1966 insgesamt 32 Kleine Hufeisennasen in der Eifel registriert werden konnten, waren es 1972 noch 4 (12,5 %). Die Ursachen dieses Rückgangs werden erörtert. Da *Rh. hipposideros* zur Gruppe der standortgebundenen Arten zählt, sind Abwanderungen in benachbarte Gebiete auszuschließen. Ebenso kann der allgemein in Europa zu verzeichnende langsame Bestandsschwund der Chiropteren nicht allein zur Erklärung dieses plötzlichen Zusammenbruchs der *hipposideros*-Population herangezogen werden, zumal in diesen Wochenstuben gegenwärtig andere Spezies ansässig sind. Über die kausalen Zusammenhänge des Nachwuchsmangels bei der Kleinen Hufeisennase lassen sich derzeit nur Vermutungen anstellen, nämlich:

1. Pestizidbedingte Sterilität
2. Abnehmende Aussichten des Sichfindens der Geschlechter während der Paarungszeit, sobald die Populationsdichte eine bestimmte Grenze unterschreitet. Standortgebundene Spezies erscheinen gefährdeter als wanderfähige.

Summary

A recent count in the nurseries has revealed that the population of the lesser horseshoe-bat *(Rhinolophus hipposideros)* has shrunk considerable in the region of the Eifel and its fringe areas since the last counts were taken in 1961/63. Of 4 summer colonies, the largest of which had a maximum of 22 adult animals, only 3 were still occupied, and in a further neighbouring nurserycolony in Luxembourg, the number had dropped from about 40 adults in summer 1969 to 21 in 1972. The existence of young could be established in isolated cases only. Whereas a total of 32 lesser horseshoe-bats was recorded in the Eifel in 1966, there were only 4 (12,5 %) in 1972. The reasons for this drop are discussed in this paper. Since *Rh. hipposideros* belong to the quarter-loyalty species, migration to neighbouring areas can be ruled out. Neither can the gradual retrogression of the chiroptera, which has been registered througout Europe, explain the sudden collaps of the *hipposideros* population, particulary since other species have currently taken up residence in these nurseries.

Literatur

Braaksma, S. (1970): The distribution of bats in the Netherlands. Bijdragen tot de Dierkunde 40 : 10—12.

Feldmann, R. (1967): Bestandsentwicklung und heutiges Areal der Kleinhufeisennase, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800), im mittleren Europa. Säugetierkundliche Mitteilungen 15 : 43—49.

— (1971): Bestand und Wandel in der Besetzung altbekannter westfälischer Fledermausquartiere. Decheniana-Beiheft Nr 18 : 67—69.

Gaisler, J. (1967): 18 Jahre alte Kleine Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros)*. Myotis, Bonn 5 : 19.

Gaisler, J. & M. Klima (1968): Das Geschlechterverhältnis bei Feten und Jungen einiger Fledermausarten. Z. Säugetierkunde 33 : 352—357.

Handtke, K. (1968): Verbreitung, Häufigkeit und Ortstreue der Fledermäuse in den Winterquartieren des Harzes und seines nördlichen Vorlandes. Naturkundl. Jahresberichte Museum Heineanum 3 : 124—191.

Harmata, W. (1971): Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung in den Höhlen des Kraków-Częstochowa-Jura (Polen) in den Jahren 1954—1968. Decheniana-Beiheft Nr. 18 : 57—61.

Helversen, O. v. & H. Pieper (1965): Gemeinsame Erarbeitung von detaillierten Fledermaus-Verbreitungskarten des mitteleuropäischen Raumes. Myotis, Bonn 3 : 17—18.

Issel, W. (1948): Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros* [Bechstein]) im mittleren Rheinland und dem Altmühltal. (Dissertation, Universität München) 57 pp.

— (1950: Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros* (Bechstein)) im mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. Zool. Jahrbücher, Abtl. Systematik, Ökologie und Geographie 79 : 71—86.

Kepka, O. (1960): Die Ergebnisse der Fledermausberingung in der Steiermark vom Jahr 1949 bis 1960. Bonn. zool. Beitr., Sonderheft 11 : 54—76.

Mrkos, H. (1962): Fledermausbeobachtungen in der Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel/Niederösterreich. Bonn. zool. Beitr. 13 : 274—283.

Niethammer, J. (1961): Verzeichnis der Säugetiere des mittleren Westdeutschlands. Decheniana 114 : 75—98.

Pohle, H. (1936): Über die Verbreitung der Hufeisennasen in Deutschland. Z. Säugetierkunde 11 : 344—349.

Punt, A. (1970): Round table discussion on bat-conservation — Summary. Bijdragen tot de Dierkunde 40 : 3—4.

Roer, H. (1962): Erhöhte Jugendmortalität des Mausohrs *(Myotis myotis)* im Sommerhalbjahr 1961. Bonn. zool. Beitr. 13 : 260—273.

— (1971): Weitere Ergebnisse und Aufgaben der Fledermausberingung in Europa. Decheniana-Beiheft Nr. 18 : 121—144.

Schober, W. (1971): Zur Verbreitung der Fledermäuse in der DDR (1945—1970). Nyctalus, Halle/S. 3 : 1—50.

Stebbings, R. E. (1971): Bats, their life and conservation. J. Devon Trust nat. cons. 4 : 29—36.

Wijngaarden, A. v., V. v. Laar & M. D. M. Trommel (1971): De verspreiding van de nederlandse zoogdieren. Lutra, Leiden 13 : 1—44.

Zimmermann, W. (1971): Zur Kenntnis der Fledermäuse *(Chiroptera, Mammalia)* in Westthüringen. Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha, 77—94.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. Roer, 53 Bonn, Adenauerallee 160. Zool. Forschungsinstitut und Mus. A. Koenig.